

Секция 2: Физика и механика в решении прикладных задач агропромышленного комплекса

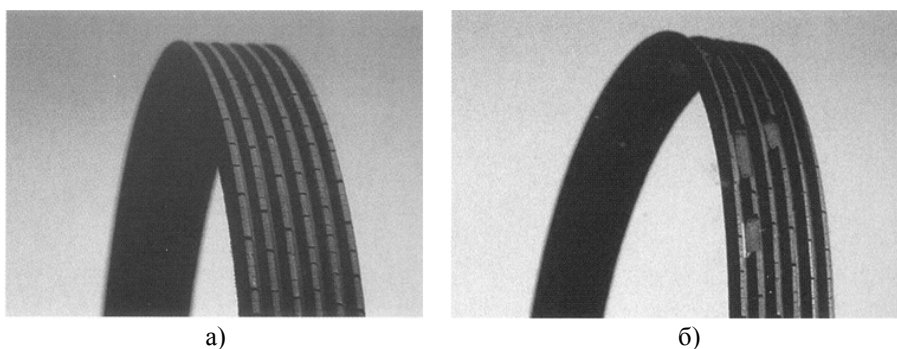
мень рвется, когда на двигатель подается большое усилие. Например, при обгоне. Если в этот момент одеревенеет руль из-за выключившегося гидроусилителя. История знает самые печальные примеры.

Есть и некоторые визуальные признаки. Например, если трещин на клиновом или поликлиновом ремне не больше одной на 1 см, такой ремень может пройти еще около 10000-15000 км (рис.1). Если трещины чаще, такой ремень представляет опасность: он выкрашивается и может соскочить.

Проблемы с клиновыми и поликлиновыми ремнями можно визуальным образом определить до установки. О браке свидетельствуют нарушение геометрических форм, наличие фасок или задиров.

Различить брак или контрафакт в зубчатых ремнях значительно сложнее. Точность шага и профиля зуба невооруженным глазом определить трудно. Существует около 100 типов профилей.

Небольшое повреждение корда, пару «ниток» можно отрезать ножом. Если ремень можно, упершись, растянуть руками, то использовать такой ремень нельзя. Есть и еще один субъективный критерий: качественный ремень не будет плохо пахнуть.



а)
б)
Рис. 1. Изношенные приводные ремни автомобилей
А) растрескивание ребер; Б) выкрашивание ребер

В подавляющем большинстве случаев преждевременного выхода из строя ремня виной тому становятся ошибки в установке. Нельзя при установке подкладывать под ремень какие бы то ни было предметы, например отвертки. Иногда причина в недобросовестной работе – механик не снимает какой-либо агрегат, чтобы сэкономить время. Нарушение технологии установки ремня может быть чревато скорым выходом из строя.

Помимо ошибок в установке нередко ремень портится во время транспортировки и хранения. Например, ремни со стеклокордом должны сохраняться в коробке вплоть до установки, пока не попадут в руки механику. Стеклокорд легко повредить. Даже если один раз плотно сложить ремень, происходит надлом – ремень испорчен. Ремень не должен висеть в магазине на одном гвозде, он может быть надломлен. Такую негодность сложно диагностировать. Заметьте, что эти рекомендации в полной мере относятся и к оригинальным ремням.

Литература.

1. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей. Практический курс. / Серия «Библиотека автомобилиста». – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 512 с.
2. Калинин М.Н. Не оскудела еще Земля русская талантами. / Новости авторемонта. г. Москва. – 2007. – №59. – с. 40-45.

СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИСТЕМ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Д.В. Гнусин, Е.И. Еремеев, В.В. Истомин, студенты гр. 3-10Б10

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-05-37

Важной задачей при эксплуатации автомобильной техники является обеспечение надежности ее механизмов и систем [1, 2]. Особую значимость при этом имеет надежность систем, отвечающих за управление автомобилем и, в конечном счете, за безопасность человека.

В соответствии с ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки» [3], основным параметром, определяющим допуск к

эксплуатации рулевого управления автомобиля, является суммарный рулевой люфт. Его предельно допустимые значения представлены в табл.1.

Таблица 1

Предельные значения величины суммарного люфта рулевого колеса

Транспортное средство	Суммарный люфт, не более, град
Легковые автомобили	10
Автобусы	20
Грузовые автомобили	25

Суммарный рулевой люфт складывается из люфтов и зазоров в рулевом механизме и рулевом приводе, возникающих вследствие износа или ослабления крепления элементов и сопряжений.

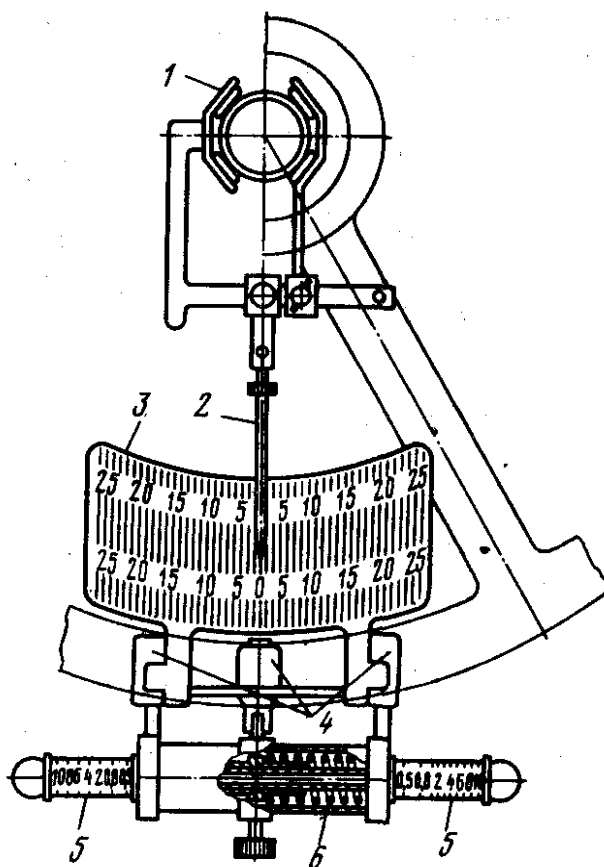


Рис. 1. Динамометр-люфтомер К-402

1 – захваты рулевой колонки; 2 – указательная стрелка; 3 – шкала люфтомера;
4 – зажимы для крепления на рулевом колесе; 5 – динамометрические рукоятки со шкалами прикладываемых усилий; 6 – пружины динамометра.

При увеличении суммарного рулевого люфта возникают произвольные колебания рулевого управления, затрудняется управляемость автомобиля, снижается устойчивость прямолинейного движения. Кроме того, появление увеличенных зазоров в одних сопряжениях вызывает повышенное изнашивание других [4, 5, 6].

Метод измерения суммарного люфта рулевого управления с помощью механических приборов К-402 и К-524 заключается в выявлении угла поворота рулевого колеса по угловой шкале люфтомера между двумя фиксированными положениями. Эти положения определяются приложением к нагрузочному устройству усилий, регламентируемых в зависимости от собственной массы автомобиля, приходящейся на управляемые колеса, (таблица 2).

Таблица 2

Усилие нагрузочного устройства	
Масса автомобиля, приходящаяся на управление колеса, т	Усилие нагрузочного устройства, Н (кгс)
До 1,6	7,35 (0,75)
Свыше 1,6 до 3,86	9,80 (1,00)
Свыше 3,86	12,3 (1,25)

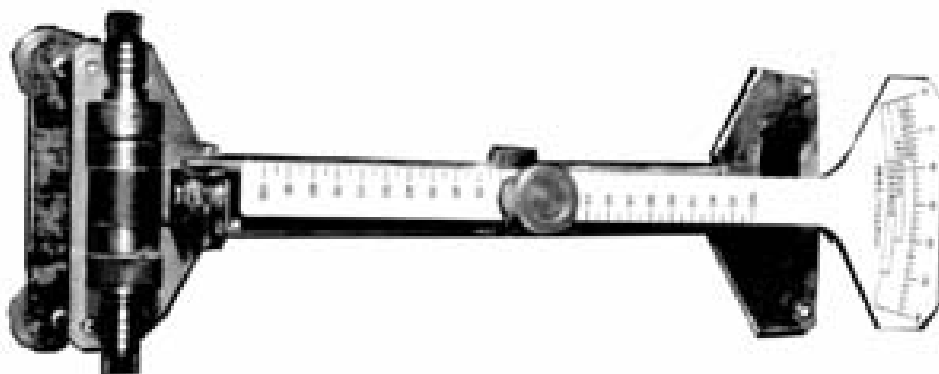


Рис. 2. Внешний вид прибора К-524

Достоинством механических приборов является их невысокая стоимость и простота конструкции. Основным же недостатком является зависимость величины рулевого люфта от прикладываемого усилия, что не позволяет объективно оценить техническое состояние рулевого управления.

Принцип действия электронных приборов ИСЛ-М и ИСЛ-401 основан на измерении угла поворота рулевого колеса автомобиля посредством преобразования сигнала датчика угла поворота. Эти приборы имеют обратную связь с управляемыми колесами через датчик движения.



Рис. 3. Установка прибора ИСЛ-401 на автомобиль

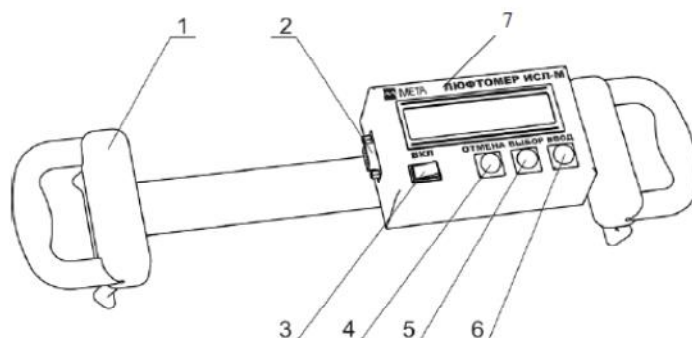


Рис. 4. Устройство люфтомера ИСЛ-М

1 – захват; 2 – разъем для подключения датчика движения колеса; 3 – тумблер включения напряжения питания; 4 – кнопка «ОТМЕНА»; 5 – кнопка «ВЫБОР»; 6 – кнопка «ВВОД»; 7 – приборный блок.

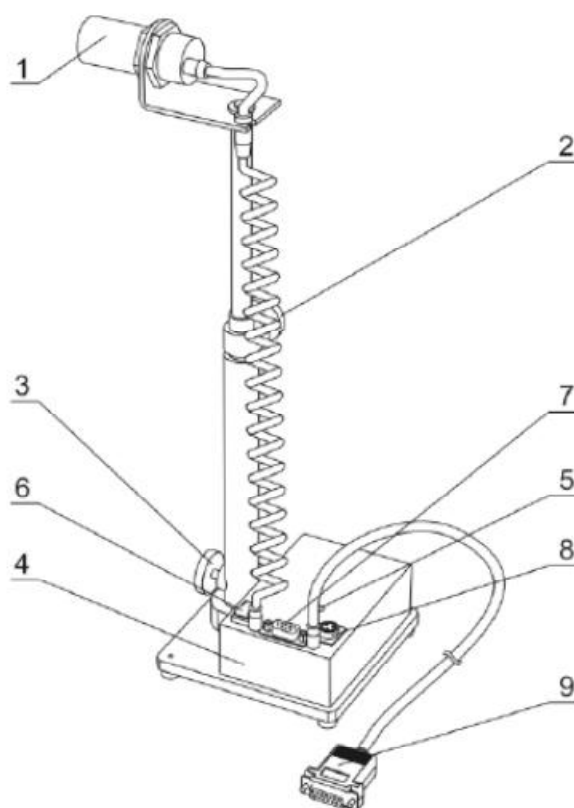


Рис.5. Датчик движения колеса (ДДК)

1 – индуктивный преобразователь перемещения; 2,3 – барашки для фиксации необходимой высоты; 4 – блок датчика; 5 – индикатор правильности установки ДДК; 6 – переключатель режима питания; 7 – разъем для подключения ПЭВМ; 8 – разъем для подключения внешнего питания или зарядного устройства; 9 – разъем для подключения к приборному блоку ИСЛ-М

Приборы этого типа применяются в настоящее время при проведении государственного технического осмотра для проверки соответствия требованиям безопасности по техническому состоянию автомобилей в эксплуатации.

Недостатком таких приборов является то, что при установке датчика движения колеса к левому и правому колесу неизбежна разница в показаниях индикатора прибора, поскольку количество кинематических звеньев от левого и правого колеса до рулевого колеса различно.

Авторами [7, 8] предложен механический прибор ДЛ-01А (динамометр-люфтомер) с измерительным элементом в виде прозрачной ампулы с жидкостью и с пузырьком воздуха.

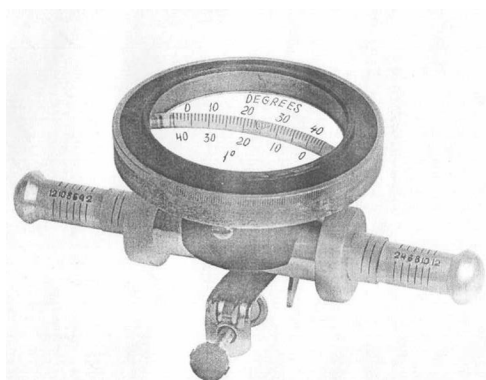


Рис. 6. Динамометр-люфтомер ДЛ-01А

Он состоит из цилиндрического корпуса динамометра с присоединенным к нему узлом для установки на обод рулевого колеса; динамометрической рукоятки со шкалой; пружин динамометра, размещенных в корпусе соосно динамометрической рукоятки и с возможностью взаимодействия с нею; шкалы люфтомера, выполненной на диске, присоединенном к корпусу динамометра в плоскости, параллельной плоскости вращения рулевого колеса либо под углом к ней, и с возможностью вращения на цапфе корпуса.

Прибор оснащается сигнальными лампами движения управляемых колес.

Авторами были проведены сравнительные испытания приборов ДЛ-01А и ИСЛ-М, в результате которых было выявлено, что показания прибора ДЛ-01А отличаются большей стабильностью.

Для определения люфтов и зазоров в сопряжениях рулевого привода и узлах подвески органолептическим методом в настоящее время широко применяются люфт-детекторы. Эти устройства представляют собой две пластины, которые могут перемещаться относительно друг друга и имитировать знакопеременные нагрузки на управляемые колеса автомобилей. Зазоры и люфты определяются визуально. Этот метод не дает какой-либо количественной оценки, однако позволяет выявить неработоспособный элемент.

Необходимо отметить, что суммарный рулевой люфт – это обобщающий и косвенный параметр, и его ухудшение связано с износом или ослаблением крепления рулевого механизма и рулевого привода. Таким образом, кроме определения суммарного люфта, необходимо проведение углубленного, поэтапного диагностирования всех сопряжений, влияющих на величину рулевого люфта. Кроме того, значение суммарного рулевого люфта, находящееся в пределах нормы, не всегда указывает на исправность рулевого управления.

Проведенный обзор существующих методик показал, что для оценки технического состояния рулевого управления измерения лишь суммарного рулевого люфта недостаточно и для определения работоспособности необходимо применение методов поэтапного диагностирования.

Литература.

1. Привалов П. В., Чернухин Р. В. Методические основы исследования эксплуатационной надежности машин // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2011. – №. 5 – С. 38-42.
2. Chernukhin R. V. Reliability of the steering gear of truck vehicles // Applied Mechanics and Materials. – 2013 – Vol. 379. – p. 36-42.
3. ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки. – М.: Издательство стандартов, – 2001. – 27 с.
4. Раймпель Й. Шасси автомобиля: рулевое управление: Пер. с нем./ Й. Раймпель. М.: Машиностроение, – 1987. – 232 с.
5. Чернухин Р. В., Соболев С. В., Обухов А. В. Выявление доли отказов рулевого управления грузовых автомобилей // Современные проблемы транспортного комплекса России: Межвузовский сборник научных трудов / под ред. А.Н. Рахмангулова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова. – 2013. – Вып. 3. – С. 247-251.
6. Чернухин Р. В. Теоретические основы определения вероятности безотказной работы большегрузных автомобилей // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – №. 0В3 – С. 310-315.
7. Результаты сравнительных испытаний приборов ДЛ-01А и ИСЛ-М для проверки рулевого управления на погрешность Хабардин А.В., Хабардин В.Н., Чубарева М.В. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. – № 7. – С. 147-150.
8. Патент 2161787 РФ. Динамометр с гидравлическим люфтомером на диске для диагностирования рулевого управления/В.Н. Хабардин, СВ. Хабардин, А.В. Хабардин. – Оpubл. в БИ№ 1, – 2001.